

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-222382

(43)Date of publication of application : 24.12.1983

(51)Int.Cl.

G06K 9/36

H04N 1/04

(21)Application number : 57-105176 (71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 18.06.1982 (72)Inventor : MAEDA MAMORU

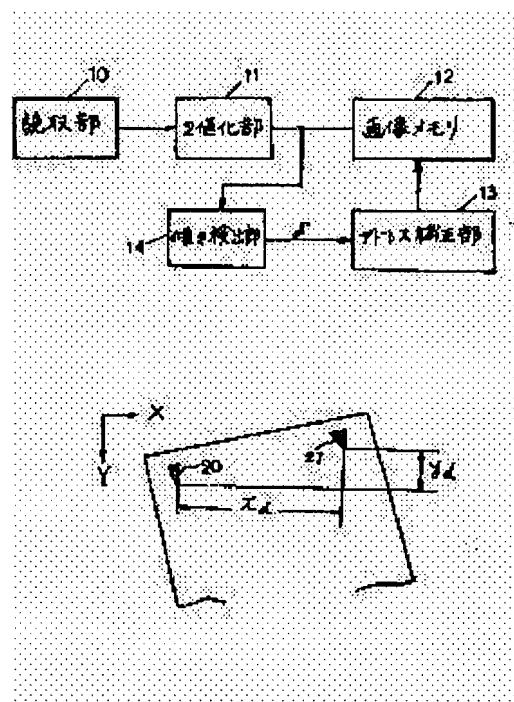
(54) CORRECTING SYSTEM FOR INCLINATION OF PICTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To attain correction of inclination so as not to produce discontinuous picture, by storing picture element data of an input picture to a memory in the order of input and correcting the memory storage address with the data of an inclination detecting means so as to cancel the inclination of the input picture.

CONSTITUTION: A reading section 10 scans an original, separates the contrast information on the original into the unit of picture elements for reading them, and inputs the result to a binary-coding section 11 as an analog picture signal.

The picture element data binary-coded at the binary-coding section 11 is stored successively to a picture memory 12 serially and the stored address is designated as an X address corresponding to the horizontal position of the picture element and a Y address corresponding to the vertical position. The inclination detecting section 14 observes the picture data outputted from the binary-coding section 11 to detect a distance x_d in the direction X of the timing



marks 20, 21 and a distance y_d in the direction Y so as to obtain the amount of inclination $\delta = y_d/y_x$. The amount of inclination δ is transmitted to an address correcting section 13 as the correction value of the Y address and since the correcting section 13 corrects the Y address in the unit of picture elements so as to cancel the inclination of the input picture, the continuity of the input picture is not lost.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

PTO 03-5548

CY=JA DATE=19831224 KIND=A
PN=58-222382

IMAGE TILTING CORRECTION METHOD
[Gazo no katamuki fosei hoshiki]

Mamoru Maeda

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
Washington, D.C. September 2003

Translated by: FLS, Inc.

PUBLICATION COUNTRY	(19): JP
DOCUMENT NUMBER	(11): 58-222382
DOCUMENT KIND	(12): A
	(13): PUBLISHED UNEXAMINED PATENT APPLICATION (Kokai)
PUBLICATION DATE	(43): 19831224 [WITHOUT GRANT]
PUBLICATION DATE	(45): [WITH GRANT]
APPLICATION NUMBER	(21): 57-105176
APPLICATION DATE	(22): 19820618
PRIORITY DATE	(32):
ADDITION TO	(61):
INTERNATIONAL CLASSIFICATION	(51): G06K 9/36 H04N 1/04
DOMESTIC CLASSIFICATION	(52):
PRIORITY COUNTRY	(33):
PRIORITY NUMBER	(31):
PRIORITY DATE	(32):
INVENTOR	(72): MAEDA, MAMORU
APPLICANT	(71): Richo K.K.
TITLE	(54): IMAGE TILTING CORRECTION METHOD
FOREIGN TITLE	[54A]: Gazo no katamuki hosei hoshiki

Specification

1. Name of this Invention

Image Tilting Correction Method

2. Claims

[1] Image tilting correction method with the following characteristic:

Image tilting correction device is equipped with a memory means to which picture element data of an input image is sequentially stored in the order it was inputted, input image tilting detection means, and correction means that corrects the address for each picture element data of input image stored in the memory means by negating the detected tilting, where the address correction means is designed to sequentially compute the corrected address of each picture element data of the input image based on the detected tilting and the address of picture element existing immediately before the current picture element so that a tilting-corrected input image can be stored in said memory means.

3. Detailed Explanation of this Invention

[Industrial Field]

This invention pertains to a technique of correcting input image tilting applied to an image processing apparatus such as optical character recognition device.

[Conventional Technology]

Slight tilting of an input image is practically unavoidable for devices, such as optical character recognition device and facsimile device. However, uncorrected tilted input image may negatively affect the succeeding data processing.

The following explains this tilting using an example in which a projection method, a most commonly utilized method, is applied for obtaining a line of data from an input image when an optical character recognition device is used. In this example, a line of data is obtained from a tilted input image 1 shown in Figure 1 using a projection method. If projections of horizontal two line data shown in the figure are acquired, as the projected images of both lines are connected (see Pattern 2 in the figure), a line data cannot be acquired.

To deal with this problem, an image tilting correction method was reported in Patent No. 56-22162. With this method, an entire input image is divided into $m \times n$ mesh segments, and corrected address is computed only for the starting point of each segment at the time of storing the input image in a memory. With this method, an image tends to become discontinuous at the segment connection point. This problem is particularly notable when two or more allowances are provided.

[Purpose of this Invention]

The purpose of this invention is to provide an image tilting correction method that does not cause said image discontinuation.

[Summary of this Invention]

The image tilting correction method based on this invention is equipped with a memory means to which picture element data of an input image is sequentially stored in the inputted order, input image tilting detection means, and correction means that corrects the address for each picture element data of input image stored in the memory means by negating the detected tilting. This address correction means is designed to sequentially compute the corrected address of each picture element data of the input image based on the detected tilting and the address of picture element existing immediately before the current picture element so that a tilting-corrected input image can be stored in said memory means.

[Operational Example]

Figure 2 is a diagram showing the device used in an operational example of this invention.

In the figure, item **10** designates a reading part such as a scanner. This reading part raster-scans a document, decomposes variable density data printed on a document to picture elements, and outputs the data as an analog image signal. This analog image signal is inputted to a binary-processing part **11** and binarized. That is, the image data consisting of binarized image (input image) of the

document image is serially inputted to an image memory **12** and sequentially stored. The address where picture element data is stored is specified by its address in the direction **X** representing the horizontal direction and the address in the direction **Y** representing the diagonal direction (i.e., line number of raster scanning).

If the input image has no tilting, the addresses in the X and Y directions can be simply updated according to raster-scan operation of the reading part **10**. That is, the main scanning timing (picture element transfer clock) of the reading part **10** is used to increment the address in the X direction, while the address in the Y direction is incremented using the switching timing (sub-scanning clock) of the scanning line. Then, the address in the direction of X is reset to initial value. Although basically the same address control process described above is performed in the operational example of this invention, when the input image is tilted, the address correction that negates such tilting is provided. This address correction is applied to each picture element so as to maintain the inputted image continuity.

Said address correction operation is performed by an address correction part shown in Fig. 2. Also, a detection part **14** in the figure is provided to detect the input image tilting.

Various methods are available for detecting the input image tilting. However, an example described here detects the tilting

based on the gap of locations where two timing marks on the document are read. That is, a document read by the reading part **10** has a pair of timing marks **20**, **21** printed at specific locations near the tip of the sheet (see Fig. 4). The tilting detection part **14** observes the picture element data outputted from the binarizing part **11** and detects the gap of reading locations of the timing marks **20**, **21**. The following explains this process while referring to more practical example assuming that a document tilted as shown in Fig. 5 was read. The tilting detection part **14** detects the distance **xd** in the X direction (main scanning direction) and distance **yd** in the Y direction (sub-scanning direction) of each mark using a timing mark **20** as an original point to acquire the tilted distance $\delta = yd/yx$. This tilted distance δ is transmitted to the address correction part **13** as a correction value for the address in the direction of Y without any further modification. Note that, in this example, tilted distance δ becomes an accurate value for the tilted direction shown in Fig. 5.

The address correction part **13** only corrects the Y direction address stored in the image memory **12** and does not perform any correction process to the X direction address. In this example, assuming that y_n designates the Y direction address of the address containing a certain picture element data on each line, the Y direction address y_{n+1} of the next picture element data is computed using equation " $y_{n+1}=y_n+\delta$ ". However, the Y direction address of the

starting picture element of each line is set to an initial value Y_s determined according to the respective line number.

Figure 3 is a diagram showing the practical example of address correction part 13.

In the figure, the counter circuit 30 is incremented by the picture element transfer clock provided by the signal line 31, and its output is supplied to the image memory 12 as the address in the X direction. The value of counter circuit 30 is initialized at the starting point of Each line.

The Y direction address in the image memory 12 is obtained as an output from the latch circuit 32. The signal line 33 becomes "1" level only while reading the starting picture element on each line, thus allowing the selector circuit 34 to select a signal line 35. Since the initial value Y_s in the Y direction corresponding to the line number at that point is set for this signal line 35, this initial value Y_s is inputted to the latch circuit 32 via the selector circuit 34 and latched by the immediately succeeding picture element transfer clock. As the signal line 33 is at "0" level during the scanning period from the second picture element to the last picture element on the same line, the selector circuit 34 selects the output from the adder 36 and supplies the results to the latch circuit 32. Since the output from the latch circuit 32 and tilting distance δ described above have been inputted to the adder 36, the adder 36 outputs the Y direction address $y_{n+1} = y_n + \delta$ (where y_n is the Y

direction address of the current picture element) for the picture element positioned next to the current picture element. However, the values below decimal point of the computed Y direction address are ignored, and only the integer part of the value is provided to the selector circuit **34**.

After completing the address correction described above, the tilting of the input image is corrected and stored in the image memory **12**. Therefore, from this point, by reading the image memory 12 after setting the tilting distance to zero ($\delta=0$), an input image free from tilting can be obtained.

The detection precision of tilting distance **5** is determined according to the tilting correction accuracy (address correction accuracy) of the input image. For example, with a tilting allowance for an amount of approx. 6 picture elements, if 1728 picture elements exist per line, detection precision of 6/1728 is sufficient.

[Effectiveness of this Invention]

As explained above, since this invention applies the tilting correction process to each very picture element, tilting can be highly precisely corrected while being able to maintain the input image continuity. Also, as the storing address of each picture element data is computed based on the tilting quantity and picture element data existing right before the current picture element, tilting can be highly precisely corrected using a simple method. Therefore, real time processing can be easily provided.

4. Simple Explanation of the Figures

Figure 1 is a diagram showing problems caused by a tilted input image. Figure 2 is a diagram showing the configuration of an operational example of this invention. Figure 3 is a diagram showing a practical example of address correction part. Figure 4 is a diagram showing an original document. Figure 5 is a diagram used to explain the process of detecting the input image tilting.

12...Picture element memory; 13...Address correction part;
14...Tilting detection part; 30...Counter circuit; 32...Latch circuit;
34...Selector circuit; 36...Adder

Figure 1

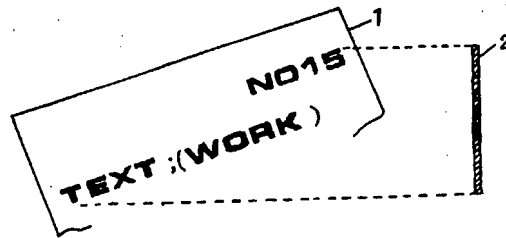
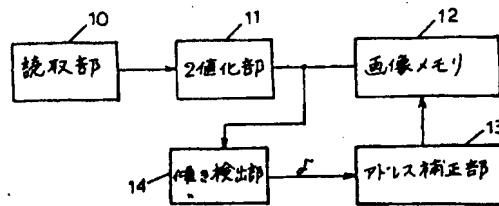
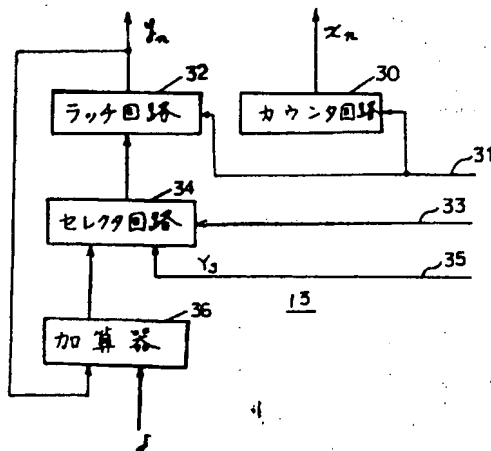


Figure 2



Key 10...Reading part

Figure 3



Key: 30...Counter circuit; 32...Latch circuit; 34...Selector circuit;
36...Adder

Figure 4

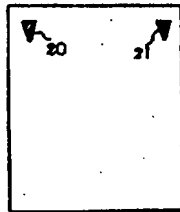
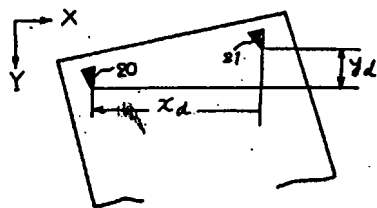


Figure 5



⑪ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑬ 特許出願公開
昭58—222382

⑭ Int. Cl.³
G 06 K 9/36
H 04 N 1/04

識別記号

庁内整理番号
7157—5 B
8020—5 C

⑮ 公開 昭和58年(1983)12月24日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑯ 画像の傾き補正方式

⑰ 特 願 昭57—105176

⑱ 出 願 昭57(1982)6月18日

⑲ 発 明 者 前田護

東京都大田区中馬込1丁目3番
6号株式会社リコー内

⑳ 出 願 人 株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番
6号

㉑ 代 理 人 弁理士 鈴木誠

特許法第65条の2第2項第4号の規定により
図面第1図の一部は不掲載とする。

明 細 書

1. 発明の名称

画像の傾き補正方式

2. 特許請求の範囲

(1) 入力画像の画素データがその入力順に順次格納されるメモリ手段と、入力画像の傾きを検出する手段と、入力画像の各画素データの上記メモリ手段への格納アドレスを上記傾きを打ち消すように補正する手段とを具備し、このアドレス補正手段は入力画像の各画素データの補正した格納アドレスをその直前の画素データの格納アドレスと上記傾きから逐次算出する如く構成して成り、傾きを補正した入力画像を上記メモリ手段に得ることを特徴とする画像の傾き補正方式。

3. 発明の詳細な説明

技術分野

本発明は、光学的文字脱取装置などの画像処理機器類において、入力画像の傾きを補正する技術に関する。

従来技術

光学的文字脱取装置やファクシミリ等において、入力画像のある程度の傾きは避けられないのが実情である。入力画像の傾きをそのままにしておく、その後の処理に支障を来す恐れがある。

例えば光学的脱取装置においては、入力画像から行切出しを行なうが、この行切出しを最も一般的な射影法で実行する場合を考えよう。今、第1図に示す傾いた入力画像1から射影法で行切出しを行なうとする。この入力画像1の図示の2行の水平方向の射影を求めると、同図のパターン2のように2つの行の射影がつながってしまい、行切出しに失敗する。

このような問題に対処するために、画像の傾きを補正する方式が特開昭56—22162号に開示されている。これは、入力画像の全体を $m \times n$ メッシュのセグメントに区分し、入力画像をメモリに格納する際に各セグメントの起点でのみ格納アドレスの補正値を計算するものである。したがって、セグメントの接続位置で画像が不連続になりやすいという欠点を持っている。この欠点は、2以上の

許容誤差を持たせた場合に特に顕著になる。

目的

本発明の目的は、上述のような画像の不連続個所が生じることのない画像の傾き補正方式を提供することにある。

概要

本発明の画像の傾き補正方式は、入力画像の画素データがその入力順に順次格納されるメモリ手段と、入力画像の傾きを検出する手段と、入力画像の画素データの上記メモリ手段への格納アドレスを上記傾きを打ち消すように補正する手段とを具備する。このアドレス補正手段は、入力画像の各画素データの補正した格納アドレスを、その直前の画素データの格納アドレスと上記傾きから逐次算出する如く構成される。

実施例

第2図は本発明の一実施例を示すブロック図である。

同図において、10はCCDスキャナ等で構成される読取部である。この読取部10は原稿をラスタ

走査し、原稿上の濃淡情報を画素単位に分解して読み取り、アナログの画信号として出力する。このアナログ画信号は2値化部11に入力され、そこで2値化される。つまり、原稿画像の2値化画像(入力画像)の画素データが、2値化部11より画像メモリ12へシリアルに入力され順次格納される。画素データの格納アドレスは、その画素の水平方向の位置に対応するX方向アドレスと、垂直方向の位置(ラスタ走査のライン番号)に対応するY方向アドレスとで指定される。

もし、入力画像に傾きがなければ、読取部10のラスタ走査の動作にあわせてX、Y方向アドレスを単純に更新すればよい。つまり、読取部10の主走査タイミング(画素転送クロック)によつてX方向アドレスをインクリメントし、走査ラインの切替りタイミング(副走査クロック)によつてY方向アドレスをインクリメントしかつX方向アドレスを初期値にリセットする。本実施例においても基本的には同様のアドレス制御が行なわれるが、入力画像に傾きがある場合はその傾きを打ち消す

ためにアドレス補正が行なわれる。そして、このアドレス補正は、入力画像の連続性を損わないように画素単位に施される。

この様なアドレス補正を行なう部分が第2図のアドレス補正部13である。また、入力画像の傾きを検出するために設けられたのが傾き検出部14である。

入力画像の傾きを検出する方法は種々知られているが、本実施例では原稿上2つのタイミングマークの読取り位置のずれから傾きを検出するものとする。すなわち、読取部10で読み取る原稿は、第4図に示す如く、上端に近い所定の位置に一对のタイミングマーク20、21が印刷されている。傾き検出部14は2値化部11から出力される画素データを観測し、タイミングマーク20、21の読取り位置のずれを検出する。より具体的には、今、原稿が第5図に示すように傾いた状態で読み取られたとする。傾き検出部14はタイミングマーク20を原点として、両マークのX方向(主走査方向)の距離 x_d と、Y方向(副走査方向)の距離 y_d を検出し、

傾き量 $\theta = y_d / x_d$ を求める。この傾き量 θ は、そのままY方向アドレスの補正值としてアドレス補正部13に送られる。なお、本実施例では、第5図に示すような方向の傾きに対しては傾き θ が正值となる。

アドレス補正部13は、画像メモリ12のY方向アドレスについてのみ補正を行ない、X方向アドレスについては格別の補正は行なわない。本実施例では、各ライン上のある画素データの格納アドレスのY方向アドレスが y_n とすると、その次の画素データのY方向アドレス y_{n+1} を $y_{n+1} = y_n + \theta$ の演算によつて算出する。ただし、各ラインの先頭画素のY方向アドレスは、そのラインの番号で決まる初期値 Y_0 に設定する。

このようなアドレス補正部13の具体例を第3図に示す。

同図において、カウンタ回路30は信号線31より与えられる画素転送クロックでインクリメントされるもので、その出力がX方向アドレスとして画像メモリ12に供給される。各ラインの始点でカウ

ンタ回路30の値は初期値にリセットする。

画像メモリ12のY方向アドレスは、ラッチ回路32の出力として得られる。各ラインの先頭画素の読取り時にのみ信号線33が“1”レベルになり、セレクト回路34は信号線35を選択する。この信号線35には、その時点のラインの番号に対応するY方向アドレスの初期値 Y_0 がセットされているので、この初期値 Y_0 がセレクト回路34を介してラッチ回路32に inputs され、直後の画素転送クロックでラッチされる。2番目の画素からラインの最終画素までの走査期間は信号線33が“0”レベルとなっており、セレクト回路34は加算器36の出力を選択してラッチ回路32に供給する。この加算器36はラッチ回路32の出力と前記の傾き量 δ が入力されており、現在の画素の次の画素に対するY方向アドレス $y_{n+1} = y_n + \delta$ (y_n は現画素のY方向アドレス)を出力する。ただし、Y方向アドレスの計算値のうち小数点以下は切り捨て、整数部のみセレクト回路34へ与える。

以上のアドレス補正の結果、入力画像は傾きが

補正されて画像メモリ12に格納される。したがって、その後は、 $\delta = 0$ に設定して画像メモリ12を読み出せば、傾きのない入力画像を取り出すことができる。

なお、傾き量の検出精度は、入力画像の傾き補正精度(アドレス補正精度)に応じて決める。例えば、6画素程度の傾きを許容するのであれば、1ライン当り1728画素とすると、 $6/1728$ の精度があればよい。

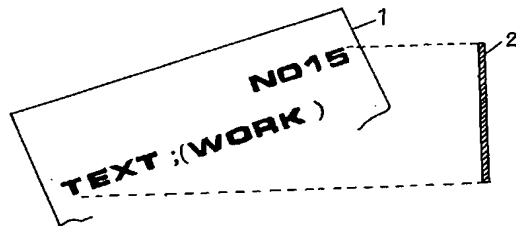
効果

以上に詳述したように、本発明は画素毎に傾き補正を行なうから、入力画像の連続性を保ちつつ高精度の傾き補正が可能である。また、各画素データの格納アドレスを直前の画素データと傾き量から算出するため、傾き補正処理を簡単な手段で高精度で実行することができ、リアルタイム処理が容易である。

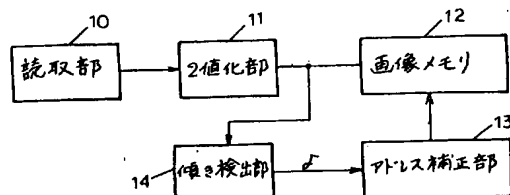
4. 図面の簡単な説明

第1図は入力画像が傾いたときの問題を説明するための図、第2図は本発明の一実施例を示すブ

第1図



第2図

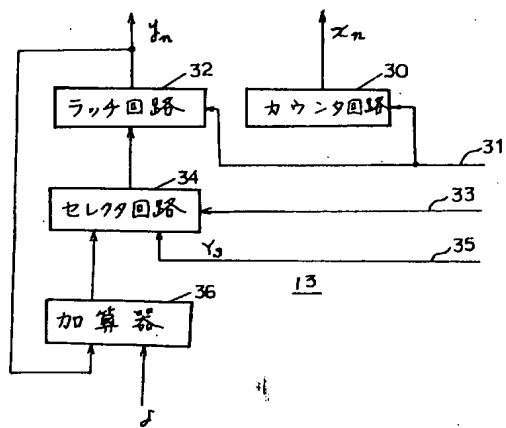


ロック図、第3図はアドレス補正部の具体例を示す図、第4図は原稿の説明図、第5図は入力画像の傾き検出の説明図である。

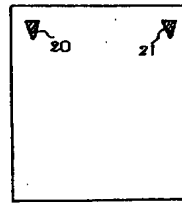
12…画像メモリ、13…アドレス補正部、14…傾き検出部、30…カウンタ回路、32…ラッチ回路、34…セレクト回路、36…加算器。

代理人 弁理士 鈴木 誠

第 3 図



第 4 図



第 5 図

